

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.02.01 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Химическая термодинамика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.хим.наук, доцент, Шубин А.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение обучающимися базовых сведений по химической термодинамике и основным способам применения термодинамических методов для решения химических проблем, необходимых для освоения специальных дисциплин, а по окончании обучения в вузе – для грамотной, эффективной работы в сфере профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование компетенций, которые помогут раскрыть роль термодинамики при описании макроскопических многокомпонентных систем, рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах, использовать термодинамический метода в химических технологиях; дадут возможность студентам эффективно применять в профессиональной деятельности полученные знания, умения и навыки.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	методы обработки результатов экспериментов применять методы обработки результатов экспериментов методами обработки обработки результатов эксперимента
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	стандартное лабораторное оборудование для проведения исследования свойств вещества применять лабораторное оборудование для проведения исследования вещества навыками работы на лабораторном оборудовании для исследования вещества
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	

ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать	методы регрессионного и корреляционного анализа данных применять методы регрессионного и корреляционного анализа данных
полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	навыками применения методов регрессионного и корреляционного анализа данных
ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	методики поиска научной информации в среде Интернет осуществлять поиск научной информации владеть навыками поиска научной информации
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	требования к предоставлению и оформлению отчета составлять отчет по результатам полученных результатов владеть навыками представления отчета в соответствии с выдвигаемыми требованиями
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать основные законы химической термодинамики Уметь применять основные законы термодинамики для решения поставленной задачи владеть навыками применения основных законов химической термодинамики для решения поставленной задачи
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	требования, предъявляемые к отчету выполненной работы представлять в печатном и устном формате результаты выполненной работы навыками представления результатов выполненной работы
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	основные термины и понятия химической термодинамики на английском языке правильно применять терминологию и определения химической термодинамики на английском языке навыками перевода специализированного научного текста
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	базовые знания по химической термодинамике применять основные знания по химической термодинамике для решения поставленной задачи навыками применения основных законов химической термодинамики для решения поставленной задачи
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	технику безопасности выполнения работы выявлять признаки проявления опасных факторов навыком разработки мероприятий, направленных на снижение опасных факторов

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2,94 (106)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,06 (38)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Законы термодинамики и их применение к химическим процессам									
	1. Уравнения состояния идеальных и реальных газов	2							
	2. Законы термодинамики	4							
	3. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Характеристические функции	4							
	4. Химическое равновесие	2							
	5. Уравнения состояния идеальных и реальных газов			2					
	6. Законы термодинамики			4					
	7. Энергии Гиббса и Гельмгольца			2					
	8. Химическое равновесие			4					
	9. Измерение теплоты нейтрализации при смешении сильных кислот и оснований					6			
	10. Определение теплоты образования кристаллогидрата					6			
	11. Определение парциальных молярных объёмов					6			

12. Определение теплоты образования твёрдого раствора из двух твёрдых компонентов					6			
13. Исследование химического равновесия гомогенной реакции в растворе					6			
14. Законы термодинамики и их применение к химическим процессам							12	
2. Фазовое равновесие и теория растворов								
1. Термодинамика фазовых превращений	6							
2. Растворы	6							
3. Фазовые переходы в однокомпонентных системах			2					
4. Анализ диаграмм состояния			2					
5. Коллигативные свойства растворов			2					
6. Измерение давления насыщенного пара					6			
7. Построение диаграммы равновесия двухкомпонентной системы					6			
8. Изучение равновесия жидкость – пар в бинарных растворах					6			
9. Распределение вещества между двумя жидкими фазами					6			
10. Фазовое равновесие и теория растворов							12	
3. Элементы статистической и неравновесной термодинамики								
1. Статистическая термодинамика	4							
2. Элементы неравновесной термодинамики	6							
3. Элементы статистической и неравновесной термодинамики							14	
4.								
Всего	34		18		54		38	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Морачевский А. Г., Фирсова Е. Г. Физическая химия. Термодинамика химических реакций: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
2. Стромберг А. Г., Семченко Д. П., Стромберг А. Г. Физическая химия: учебник для вузов по химическим специальностям(Москва: Высшая школа).
3. Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. Физическая химия: учебник(М.: Юрайт).
4. Белоусова Н. В., Иртюго Л. А. Химическая термодинамика: учеб.-метод. пособие [для лаб. работ студентов направлений 020100.62 - химия; 020201.65 - фундаментальная и прикладная химия](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Сопровождение учебного процесса требует применение программного обеспечения, позволяющее создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: MSOffice (MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint) или его аналога.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com>.
3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. 5.Royal Society of Chemistry - журналы открытого доступа. - Режим доступа: <http://pubs.rsc.org>.

6. Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. В комплект подписки Freedom Collection издательства Elsevier входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины, размещенные на платформе ScienceDirect, (23 предметные коллекции), охват более 1900 названий журналов. Архив 2010-2014 гг. - Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
8. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений-Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>.
9. База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО. -Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная ПЭВМ, мультимедийным проектором и экраном.

Лаборатория для проведения лабораторных занятий, оснащенная необходимым общелабораторным оборудованием и оборудованием следующего наименования:

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПЭВМ).

Учебно-лабораторный комплекс «Химия» (ТПУ, г.Томск), включающий в себя термостат калориметр, универсальный контроллер, установка термического анализа, термодатчик, вкладыш теплоизолирующий для стакана, устройство выгрузки соли и раствора, магнитная мешалка.

Весы лабораторные XP4002S Mettler Toledo

Спектрофотометр Specol 1300 AnalytikJena

Рефрактометр Аббе лабораторный ИРФ-454Б2М

Ареометры АОН-1

Колбонагреватели

Холодильник с прямой трубкой (Либиха)